

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 03/02587

05.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-061017

[ST.10/C]:

[JP2002-061017]

出 願 人

Applicant(s):

ヒューレット・パカード・カンパニー
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

REC'D 05 MAY 2003

WIPO

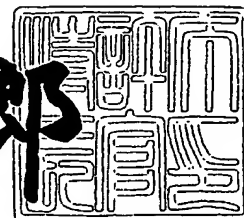
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026446

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 400111667

【提出日】 平成14年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 7/14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都杉並区高井戸東3丁目29番21号 日本ヒューレット・パッカー株式会社内

【氏名】 ジーン・チョン

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 吉村 健

【特許出願人】

【識別番号】 398038580

【氏名又は名称】 ヒューレット・パカード・カンパニー

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100081721

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 次生

【選任した代理人】

【識別番号】 100105393

【弁理士】

【氏名又は名称】 伏見 直哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100111969

【弁理士】

【氏名又は名称】 平野 ゆかり

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 034669

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809953

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 メディア・ストリーミング配信システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 メディア・ストリームをリアルタイム転送プロトコルによりネットワークにパケット送信するメディア配信装置と、

前記ネットワークに接続され、前記メディア・ストリームを遅延が大きな通信リンクへ送信する中継局と、

前記中継局に到着する前記パケットをモニターし、パケットの欠落に関するフィードバック情報を前記メディア配信装置に送信するパケット解析装置と、

を備えるメディア・ストリーミング配信システム。

【請求項2】 前記通信リンクは無線リンクであることを特徴とする請求項1記載のメディア・ストリーミング配信システム。

【請求項3】 前記パケット解析装置は、前記パケットのヘッダに含まれるシーケンス番号をフィードバック情報として前記メディア配信装置に送る請求項1または2に記載のメディア・ストリーミング配信システム。

【請求項4】 前記メディア配信装置は、前記フィードバック情報に基づいてパケットの欠落を判断し、パケット欠落の判断に応じて、パケット欠落の影響を小さくするよう前記メディア・ストリームを変更するよう構成された請求項1、2または3に記載のシステム。

【請求項5】 前記メディア・ストリームは、IピクチャおよびPピクチャのシーケンスを含む動画であり、

前記メディア配信装置は、

1つの動画について、第1の配置でIピクチャを含む第1のメディア・ストリーム、および該第1の配置とは異なる第2の配置でIピクチャを含む第2のメディア・ストリームを少なくとも含む複数のメディア・ストリームを格納する記憶装置と、

前記パケット欠落の判断に応じて、該欠落の発生した宛先について、該欠落したパケットのピクチャの後、先にIピクチャが現れるメディア・ストリームを前記複数のメディア・ストリームから選択し、送信するメディア・ストリームを該

選択されたメディア・ストリームに切り換える切り換え手段と、
を有する請求項4に記載のシステム。

【請求項6】前記メディア・ストリームは、IピクチャおよびPピクチャのシーケンスを含む動画であり、

前記メディア配信装置は、前記メディア・ストリームを生成する符号化装置を備え、

該符号化装置は、前記パケット欠落の判断に応じて、Iピクチャからはじまるメディア・ストリームを生成するよう構成されている請求項4に記載のシステム。

【請求項7】前記メディア配信装置は、前記メディア・ストリームの宛先の端末装置から前記パケット受信に関する宛先フィードバック情報を受け取り、該宛先フィードバック情報と前記パケット解析装置からのフィードバック情報とに基づいて、パケット欠落が前記ネットワークにおける転送または前記中継局からの転送のいずれで生じたかを判断するよう構成されている請求項5または請求項6に記載のシステム。

【請求項8】前記メディア配信装置は、前記パケット解析装置からのフィードバック情報によりパケットの欠落を検出することに応じて、前記切り換えを実行する請求項5に記載のシステム。

【請求項9】前記パケット解析装置からのフィードバック情報によりパケットの欠落が検出されることに応じて、前記符号化装置は、少なくとも該欠落の発生した宛先に送信するメディア・ストリームについてIピクチャの頻度を高くするよう構成されている請求項4に記載のシステム。

【請求項10】前記メディア配信装置は前記パケットの欠落に関するフィードバック情報に基づいて前記パケットの再送を行うことを特徴とする請求項1または2に記載のシステム。

【請求項11】ネットワークに接続され、該ネットワーク内を伝送されるパケットを受信してメディア・ストリームを検出する検出手段と、

前記検出されたメディア・ストリーム中でのパケットの欠落を検出して前記メディア・ストリームの供給元へのフィードバックを行うフィードバック手段と

を設けたパケット解析装置。

【請求項 12】前記パケットの欠落の検出は前記メディア・ストリームを構成する一連のパケットのヘッダに含まれるシーケンス番号に基づいて行われることを特徴とする請求項 11 に記載のパケット解析装置。

【請求項 13】前記ネットワークから前記ネットワークよりも遅延の大きな通信リンクへ送られる前記メディア・ストリームについて前記検出を行うことを特徴とする請求項 11 または 12 に記載のパケット解析装置。

【請求項 14】前記通信リンクは無線リンクであることを特徴とする請求項 13 に記載のパケット解析装置。

【請求項 15】前記フィードバックは前記シーケンス番号をフィードバックすることを特徴とする請求項 11 から 14 の何れかに記載のパケット解析装置。

【請求項 16】一連のパケットで構成されるメディア・ストリームを配信するメディア配信装置において、

前記メディア・ストリームの配信系路上でのパケットの欠落に関するフィードバックに応答して前記欠落の影響を小さくするよう前記メディア・ストリームを変更することを特徴とするメディア配信装置。

【請求項 17】前記パケットの欠落に関するフィードバックは、前記配信経路が遅延の小さなリンクから遅延の大きなリンクへ切り替わる箇所で観測された前記パケットの欠落に関するフィードバックであることを特徴とする請求項 16 に記載のメディア配信装置。

【請求項 18】一連のパケットで構成されるメディア・ストリームを配信するメディア配信装置において、

前記メディア・ストリームの配信系路上の遅延の小さなリンクから遅延の大きなリンクへ切り替わる箇所で観測されたパケットの欠落に関するフィードバックに応答して前記パケットの再送を行うことを特徴とするメディア配信装置。

【請求項 19】前記遅延の小さなリンクは有線リンクであり、前記遅延の大きなリンクは無線リンクであることを特徴とする請求項 16 から 18 の何れかに記載のメディア配信装置。

【請求項 20】前記フィードバックは前記パケットのシーケンス番号であるこ

とを特徴とする請求項16から19の何れかに記載のメディア配信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、メディアのストリーミングに関し、より具体的にはクライアントに無線によりメディア・ストリームを送信する場合など、ストリームの伝送経路の遅延時間が伝送経路の途中から大きくなる場合のストリーミングに関する。なお、以下の説明では遅延の大きい伝送経路として無線リンクを例に挙げて説明するが、これに限定するわけではない。

【0002】

【従来の技術】

近年、通信技術のめざましい発展により、無線通信によりマルチメディア配信を行うことが可能になってきた。無線による配信を受けるクライアントにおいてリアルタイムでマルチメディアを再生するためには、通信路のQoS制御（送信レート制御やパケットロス耐性制御）が重要になってくる。

【0003】

吉村他による、「モバイルマルチメディア配信のためのRTPモニタリングエージェントによるQoS制御アーキテクチャ」、IPSJ DICO 2001年6月、には、無線基地局においてシェイピング・ポイント（フロー制御ポイント）の後にRTPモニタリングエージェントを設けることが記載されている。RTP（リアルタイム転送プロトコル）モニタリングエージェントは、無線基地局に到達し、無線送信されるべきマルチメディア・ストリームをモニターし、メディア・サーバから無線基地局に至る有線ネットワークの輻輳状況を表す情報をメディア・サーバにフィードバックする。無線基地局からの無線を受信するクライアントは、RTCPプロトコルにしたがって受信の確認情報をメディア・サーバに送信する。

【0004】

メディア・サーバは、RTPモニタリングエージェントからのフィードバック情報とクライアントからの受信報告とに基づいて、有線ネットワークの輻輳状態

および無線リンクにおけるエラー状態を判断する。メディア・サーバは、有線ネットワークの輻輳によってパケットロスが発生しているときは、メディア・ストリームの送信レートを下げ、無線リンクのエラーによってパケットロスが発生しているときは、メディアの符号化のパケットロス耐性を高める。パケットロス耐性は、たとえばビデオ符号化におけるフレーム内符号化のレートを高めることによって高められる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の手法では、パケットロスが発生してから、パケットロス耐性が高められるまでにかなりの時間を要する。有線ネットワークの輻輳に対応してフロー制御によりビデオ・ストリームのIピクチャを含むパケットが破棄され、後続の複数のPピクチャのパケットが無線送信された場合、クライアントは、Pピクチャの再生のために参照すべきIピクチャがないためにPピクチャを再生することができない。また、あるPピクチャが破棄された場合も、次のIピクチャが受信されるまでは、そのPピクチャに依存する後続のPピクチャも再生できない。一般のATM通信では、伝送に失敗したパケットは、フィードバック情報に基づいて再送される。しかし、リアルタイムにメディアを再生するストリーミングでは、クライアントのバッファサイズが小さいなどの場合には再送が間に合わないことがある。有線ネットワークの輻輳によってパケットが破棄されると、破棄されたパケットだけにとどまらず、受信に成功した後続の複数のパケットに含まれるPピクチャの再生エラーを生じる。

【0006】

したがって、無線などの低速通信の基地局以前のネットワークで生じたパケットロスの影響が、後続のパケットに含まれるメディアの再生に波及する、という現象を低減させる必要性が存在する。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明のメディア・ストリーミング配信システムは、一面によると、メディア・ストリームをリアルタイム転送プロトコルによりネットワークにパケット送

信するメディア配信装置と、前記ネットワークに接続され、前記メディア・ストリームを無線などの低速通信で送信する基地局と、を備える。このシステムは、さらに前記低速基地局に到着する前記パケットをモニターし、パケットの欠落に関するフィードバック情報を前記メディア配信装置に送信するパケット解析装置を備える。

【0008】

この発明は、一面によると、上記のようなシステムに含まれるメディア配信装置を提供する。

【0009】

この発明の一形態によると、パケット解析装置は、パケットのヘッダに含まれるシーケンス番号をフィードバック情報として前記メディア配信装置に送る。

【0010】

また、この発明の一形態では、メディア配信装置は、フィードバック情報に基づいてパケットの欠落を判断し、パケット欠落の判断に応じて、パケット欠落の影響を小さくするようメディア・ストリームを変更する。

【0011】

さらに、一形態では、メディア・ストリームは、IピクチャおよびPピクチャのシーケンスを含む動画である。メディア配信装置は、1つの動画について、第1の配置でIピクチャを含む第1のメディア・ストリーム、および該第1の配置とは異なる第2の配置でIピクチャを含む第2のメディア・ストリームを少なくとも含む複数のメディア・ストリームを格納する記憶装置を備える。

【0012】

メディア配信装置は、前記パケット欠落の判断に応じて、該欠落の発生した宛先について、該欠落したパケットのピクチャの後、先にIピクチャが現れるメディア・ストリームを前記複数のメディア・ストリームから選択し、送信するメディア・ストリームを該選択されたメディア・ストリームに切り換える切り換え手段を有する。こうすることにより、パケット欠落の影響が後続のパケットに含まれるメディアの再生に波及する現象を低減することができる。

【0013】

この発明の一形態では、フレーム内符号化された I ピクチャの頻度が異なるメディア・ストリームを用意しておき、パケット欠落に応じて I ピクチャの頻度の高いメディア・ストリームに切り換える。

【0014】

また、この発明の他の形態によると、メディア配信装置は、メディア・ストリームを生成する符号化装置を備える。この符号化装置は、パケット欠落の判断に応じて、I ピクチャからはじまるメディア・ストリームを生成するよう構成されている。

【0015】

この発明の一形態では、符号化装置は、パケット解析装置からのフィードバック情報によりパケットの欠落が検出されることに応じて、少なくとも欠落の発生した宛先に送信するメディア・ストリームについて I ピクチャの頻度を高くするよう構成されている。

【0016】

さらに、一形態によると、メディア配信装置は、メディア・ストリームの宛先の無線端末装置からパケット受信に関する宛先フィードバック情報を受け取り、この宛先フィードバック情報とパケット解析装置からのフィードバック情報とに基づいて、パケット欠落がネットワークにおける有線送信または無線基地局からの無線送信のいずれで生じたかを判断する。

【0017】

また、発明の一実施形態では、メディア配信装置はパケットの欠落に関するフィードバック情報に基づいてパケットの再送を行う。

【0018】

【発明の実施の形態】

次に図面を参照して、この発明の一実施例を説明する。図 1 は、この発明の一実施例の全体的構成を示す図である。メディア配信装置 11 は、マルチメディアのリアルタイム配信を行う。マルチメディアには、映像、音声、テキスト、グラフィックスなどが含まれ、それぞれのストリームがパケット送信され、受信装置によってリアルタイムに再生される。以下の説明では、これらのメディアのうち動

画のビデオ・ストリームについて記述する。メディア配信装置11は、オン・デマンド・ビデオ配信の形態、またはブロードキャストの形態でメディア・ストリームを配信することができる。

【0019】

携帯電話、携帯端末(PDA)、無線通信装置を備えたコンピュータなどの無線端末装置19からメディア配信のリクエストがあると、メディア配信装置11は、メディア・ストリームをパケット化し、RTP(Real-time Transport Protocol、リアルタイム転送プロトコル)ヘッダおよびIPヘッダを付けて有線ネットワーク21に送信する。パケットは、インターネット・プロトコル(IP)に従って経路制御(routing)を受け、無線基地局13に達する。IPは、コネクションレスの通信プロトコルであり、ネットワークに輻輳が発生すると、オーバーフローしたパケットは、ネットワークから破棄されることがある。

【0020】

無線基地局13は、ネットワーク21から受信したパケットを無線で無線端末19に送信する。この発明によると、パケット解析装置15が無線基地局13に備えられ、無線基地局13に到着するメディア・ストリームのパケットをモニターする。1つの無線端末装置19に送信されるメディア・ストリームの一連のパケットは、IPヘッダに含まれるソースアドレスおよび宛先アドレス(destination address)の対並びにUDPヘッダに含まれるソース・ポート番号および宛先ポート番号の対によって特定することができる。後に詳しく述べるように、パケットにはRTPヘッダが含まれており、RTPヘッダは、メディア・ストリームの中でのそのパケットにユニークなシーケンス番号を含んでいる。

【0021】

パケット解析装置15は、同じソースアドレスおよび宛先アドレスで、かつ同じソース・ポート番号および宛先ポート番号をもつパケットの一連の流れを検出すると、そのRTPヘッダに含まれるパケット番号をメディア配信装置にフィードバック(ACK)する。メディア配信装置11は、このフィードバック情報からパケットロスを検出することができる。メディア配信装置11は、パケットのシーケンス番号からIピクチャのパケットが欠落したことを検出すると、メディアのフォ

ーマットをIピクチャの頻度が大きいフォーマットに切り換える。

【0022】

こうすることにより、無線端末装置19は、早期にIピクチャを受信することができるので、動画再生の品質が低下するのを防ぐことができる。

【0023】

次に図2を参照して、この発明の一実施例をより詳しく説明する。メディア配信装置11は、マルチメディア・コンテンツのデータベース27に、A、B、C、Dのビデオコンテンツを2つの異なるフォーマットで格納している。すなわち、ビデオAは、第1フォーマットのビデオコンテンツA1と第2フォーマットのビデオコンテンツA2の形で格納されている。同様にビデオBは、第1フォーマットのコンテンツB1および第2フォーマットのコンテンツB2として格納され、ビデオCは、第1フォーマットのコンテンツC1および第2フォーマットのコンテンツC2として格納されている。

【0024】

図5は、2つのフォーマットの例を示す。図5(A)は、第1フォーマットの例を示し、図5(B)は、第2フォーマットの例を示す。第2フォーマットの方が第1フォーマットよりもIピクチャの頻度が高く設定されている。図でIは、フレーム内符号化されたIピクチャを示し、Pは、Iピクチャに基づいて予測符号化されたPピクチャを示す。Iピクチャと当該Pピクチャとの間に先行する他のPピクチャがあるときは、当該Pピクチャは、Iピクチャおよびこれらの先行するPピクチャに基づいて予測符号化される。この実施例では、動画は、MPEG4に従って符号化されている。

【0025】

MPEG4標準では、入力画像の各フレーム(ピクチャ)は、他のフレームの画像とは独立にそのフレームだけの情報を使って圧縮符号化するIピクチャと、Iピクチャの画像に基づいて予測を行い、予測誤差を符号化して伝送するPピクチャとに分けられる。

【0026】

IピクチャおよびPピクチャは、それぞれDCT (Discrete Cosign Transfor

m、離散コサイン変換)によりDCT係数に変換される。このDCT係数と動き位置情報がエントロピー符号化される。その際、一つのピクチャは、8×8画素のブロックに分割され、ブロックごとにDCTが行われる。隣接する4つのブロックが1つのマクロブロック(MB)にまとめられ、複数のマクロブロックが1つのグループオブブロック(LOB)としてまとめられる。図4(B)に示すように複数のマクロブロックが1つのパケットに入れられて伝送される。

【0027】

また、図6には、この実施例の主要な動作のフローチャートを示す。

【0028】

この実施例では、メディア配信装置11は、オンデマンド方式でマルチメディア配信を行う。図にはビデオコンテンツだけを示してあるが、動画と同期して再生される音声コンテンツも同様にデータベースに格納されており、ビデオコンテンツと並行して送信される。

【0029】

フォーマット切替部29は、フィードバック制御部35からの指示に応じて、データベース27から取り出すコンテンツを第1フォーマットと第2フォーマットとの間で切り換える。

【0030】

データベース27から取り出されたコンテンツは、パケット化部31で、パケット化され、ストリーム送信部33から有線ネットワーク21に送り出される。図4(A)は、1つのパケットのフォーマットを示す。1パケット分の圧縮データにその圧縮符号化の形式を特定する圧縮符号ヘッダを付け、さらにRTPヘッダ、UDPヘッダおよびIPヘッダが付加される。RTPヘッダには、パケットのシーケンス番号が含まれている。このシーケンス番号の初期値は、乱数によって定められ、各パケットに初期値からはじまる連続番号が付けられる。RTPヘッダには、SSRC識別子(Synchronization Source identifier、同期送信元識別子)が含まれている。この識別子は、たとえば同一ユーザの音声ストリームと映像ストリームなど、組み合わせて扱うべき複数のストリームに同じ値が付けられている。

【0031】

RTPヘッダが付けられたRTPパケットは、UDP/IPプロトコルを用いて送信される。そのために必要なUDPヘッダおよびIPヘッダがパケットに付けられる。IPヘッダには、送信元を示すソースアドレスおよび宛先を示す宛先アドレスが含まれている。また、UDPヘッダには、送信元のポート番号を示すソース・ポート番号および宛先のポート番号を示す宛先ポート番号が含まれる。

【0032】

図4(B)は、MPEGの標準に従って1つのフレームのピクチャが複数のパケットに分割されて送信される形態を示す。たとえば、Iピクチャは、情報量が多いため、複数のパケットに分割されて伝送されることになる。ネットワークに大きな輻輳が生じるとIピクチャの一部のパケットが破棄されることがあり、完全なIピクチャが無線端末装置19に届かない状態が発生する可能性がある。図4(B)で、GOBはグループのブロック、MBはマクロブロックを示す。

【0033】

無線基地局13は、シェイピング・ポイント14を介して無線送信すべきIPパケットを受け取る。シェイピング・ポイント14は、たとえばレイヤー3スイッチで構成されており、有線ネットワーク21から高速で受け取ったパケットをバッファし、無線基地局13の処理速度に合わせ速度で無線基地局13に提供する。

【0034】

無線基地局13は、受け取ったIPパケットを無線に載せ、送信する。無線端末装置19は、この無線を受信し、メディア・ストリームを再生する。無線によるIPパケットの送受信は公知の技術なので詳細な説明は省略する。

【0035】

パケット解析装置15に含まれるマルチメディア・ストリーム検出部37は、無線基地局13に到達するIPパケットから、RTPヘッダを含むパケットを検出し、そのパケットのソースアドレスおよび宛先アドレスの対ならびにソース・ポート番号および宛先ポート番号の対に基づいてマルチメディア・ストリームを検出する。RPTヘッダモニター部は、マルチメディア・ストリーム検出部37が検出したマルチメディア・ストリームのIPパケットに含まれるRTPヘッダをモニタ

ーし、RTPヘッダに含まれるパケットのシーケンス番号を点検する（図6ステップ61）。複数のパケットにわたるシーケンス番号の点検から、シーケンス番号の欠落を検出すると（図6ステップ62）、RTPヘッダモニター部39は、欠落したIPパケットを特定する情報をフィードバック・ジェネレータ41に送る。一実施例では、IPパケットを特定する情報には、ソースアドレス、宛先アドレス、欠落したRTPパケットのシーケンス番号が含まれる。また、別の実施例では、RTPモニター部39は、欠落したRTPパケットのシーケンス番号ではなく、RTPパケットを検出するごとにそのシーケンス番号をフィードバック・ジェネレータ41に送る。

【0036】

フィードバック・ジェネレータ41は、RTPヘッダモニター部39から情報が渡されることに応答して、RTCP (Real-time Transport Control Protocol、リアルタイム転送制御プロトコル) を使って（もちろんRTCPは一例であって、他のプロトコルも使用できる）、一実施例では、欠落したRTPパケットのシーケンス番号をソースアドレスに向けて送信する（図6ステップ63）。別の実施例では、フィードバック・ジェネレータ41は、RTPパケットを受信するごとにそのシーケンス番号をソースアドレスにACKとして返す。これらの送信は、有線ネットワーク21に対して行われる。

【0037】

メディア配信装置11のフィードバック制御部35は、パケット解析装置15からフィードバック情報を受信し（図6ステップ64）、一実施例では、欠落したパケットのシーケンス番号を受け取ることに応答して、メディア・フォーマットの切換指令をフォーマット切換部29に送る（図6ステップ65）。別の実施例では、フィードバック制御部35は、パケット解析装置15から送られてくるACK情報から、パケットのシーケンス番号の欠落を監視し、欠落が検出されると、メディア・フォーマットの切換指令をフォーマット切換部29に送る。

【0038】

いずれの実施例においても、フィードバック制御部35は、パケットの欠落が検出されたとき、フォーマットの切換指令をフォーマット切換部29に送る。欠落し

たパケットがPピクチャのものであったときは、Iピクチャの場合に比べて影響の深刻さは低い。したがって、この切り換えによる効果が相対的に小さい場合（たとえば、次のIピクチャまでの間にわずかの枚数のPピクチャしかない場合など）には、フォーマット切換を行わないようにしてもよい（図6ステップ66）。

【0039】

いま、第1フォーマットのメディアA1が無線端末装置19に提供されているとすると、フォーマット切換部29は、第2フォーマットのメディアA2に切り換える。再び図5（A）を参照すると、メディアA1のストリームのうち、Iピクチャ51のマクロブロックを含む複数のパケットの1つまたは複数が欠落したか、またはPピクチャ51aのマクロブロックを含むパケットが欠落したとする。フォーマット切換部29は、フィードバック制御部35からの指令に応じて、メディアを第2フォーマットのA2に切り換え、タイミング的にメディアA1のIピクチャ51またはPピクチャ51aの欠落後、メディアA2で最初に現れるIピクチャ57から送信を開始する。

【0040】

無線端末装置19においては、Iピクチャ51のパケットの1つまたは複数が欠落したため、またはPピクチャ51aのパケットが欠落したため、Iピクチャ51またはPピクチャ51aに依存した符号化がなされている後続のPピクチャ51b、51c、51d、51eを正しく再生することができない。しかし、メディア配信装置11が、メディアのフォーマットをIピクチャの頻度が高い第2フォーマットに切り換え、図5（B）に示す第2フォーマットのIピクチャ57から送信を開始するので、無線端末装置19は、Iピクチャ57からメディアを正しく再生することができる。

【0041】

無線端末装置19の構成によっては、メディア配信装置11にACK信号を送ることができる。具体的には、3GPP標準に準拠している無線端末装置の場合には、パケット解析装置15のようにACK信号を送ることはできない。この標準に準拠する必要がない場合には、ACK信号を送るよう構成することが可能である。フィードバック制御部35は、パケット解析装置15からのフィードバック情報と無線端末装置19からの情報とを比較することによって、無線基地局13から無線端末

装置19への無線通信の品質を知ることができる。無線通信の品質が低いことが判断されると、フィードバック制御部は、フォーマット切換部29に、メディアのフォーマットをIピクチャの頻度が高いフォーマットに切り換える指令を送る。メディアのフォーマットは、2種類にとどまらず、多数のフォーマットを用意することができ、通信状態に応じて、複数のフォーマットの間で切換を行うことができる。たとえば、Iピクチャの頻度が高いフォーマットで送信を行っているとき、十分良好な通信状態が測定されると、Iピクチャの頻度の低いフォーマットに切り換えることができる。こうして、メディア配信装置11は、ストリーム送信の負荷を調整することができる。

【0042】

次に図3を参照して、この発明のもう一つの実施例を説明する。図3において、図2の実施例と同じ要素は、同じ参照番号で示されている。メディア配信装置11は、リアルタイムで入力画像30を符号化部28で圧縮符号化し、パケット化部31によりパケット化し、メディア・ストリームとして有線ネットワーク21に送り出す。入力画像30は、予め録画され、記憶装置に記憶されたものでも、テレビ中継のようにビデオカメラを用いてリアルタイムに撮像されるものであってもよい。

【0043】

符号化部28は、既に説明したMPEG4標準にしたがって入力画像を符号化する。符号化部28は、トランスコーダの機能をもっており、フィードバック制御部35からの指令に応じて、符号化におけるIピクチャの頻度を変更する。すなわち、パケット解析装置15からのフィードバック情報により、無線基地局13に到達するメディア・ストリームにIピクチャのマクロブロックを含むパケットの欠落が検出されることに応答して、符号化部28は、Iピクチャの頻度を高くするよう符号化を切り換える。

【0044】

以下に、パケット解析装置からのフィードバックに基づき欠落したパケットの再送を行う実施例について説明する。

【0045】

無線リンクでは通常は遅延時間が長いため、メディア配信装置とパケット解析

装置の間の往復時間はメディア配信装置とクライアントの間の往復時間に比べてかなり短い。これが成立するものとし、またクライアントが初期バッファ遅延を許すとすれば、再送によって、既に送信されたメディアパケットを即座に修復することが可能になる。

【0046】

例えば、もしパケット欠落が有線ネットワーク内で起こった場合、パケット解析装置15はこのような個々のパケット欠落を検出してメディア配信装置11に報告する。すると、メディア配信装置11は欠落してしまったと報告されたパケットを直ちに再送する。この再送は、パケット解析装置15から通知を受けたフィードバック制御部35がストリーム送信部33に対して、欠落したパケットのシーケンス番号を指定して再送信を指示することにより実現される。もちろん、このようなパケットの再送を行うことによりクライアントが最終的にこのパケットを受信するまでの遅延は大きくなる。しかし、パケットの全経路中の遅延が充分小さい範囲でこのようなフィードバックを行っているため、フィードバックの遅延時間とメディア配信装置11での再送に要する時間の合計を小さい値に維持できれば、クライアント側などでのパケットのバッファリング（つまり先読み）量を過度に多くすることなく、再送によって欠落したパケットの修復が可能になる。

【0047】

現行の標準となっているR T C Pプロトコルは既に説明したようなパケット毎のきめの細かいフィードバックを行っておらず、既存の標準のR T C Pプロトコルをサーバーへのフィードバックのために使用しているクライアントは、パケット解析装置の支援を得ないと、このようなメディアパケット即座修復方式を採用することはできない。クライアントが標準のP T C Pプロトコルに従わないでこのようなきめの細かいフィードバックを返すように構成したとしても、上に述べたような無線での大きな伝送遅延のために、有線ネットワーク内でのパケット欠落の報告はパケット解析装置から行うようにした方が、クライアントで行うよりも遥かに早く報告できる。その結果、メディア配信装置によるメディアパケット修復における応答時間が大幅に短縮される。

【0048】

以上にこの発明を具体的な実施例について説明したが、この発明はこのような実施例に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施形態の概念を示す図。

【図 2】 この発明の一実施例の構成を示すブロック図。

【図 3】 この発明のもう一つの実施例の構成を示すブロック図。

【図 4】 ビデオの圧縮符号化フォーマットの一例を示す図。

【図 5】 M P E G の I ピクチャおよび P ピクチャのシーケンスの例を示す図。

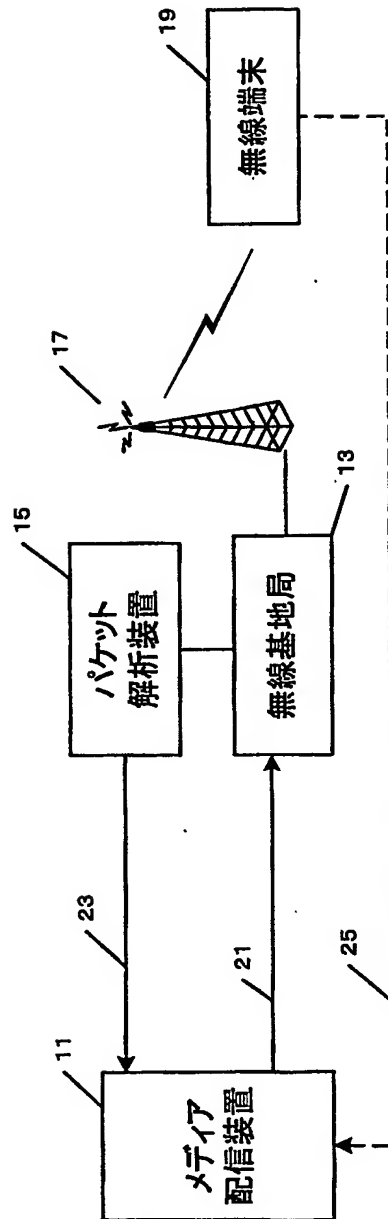
【図 6】 この発明の一実施例の主要な動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

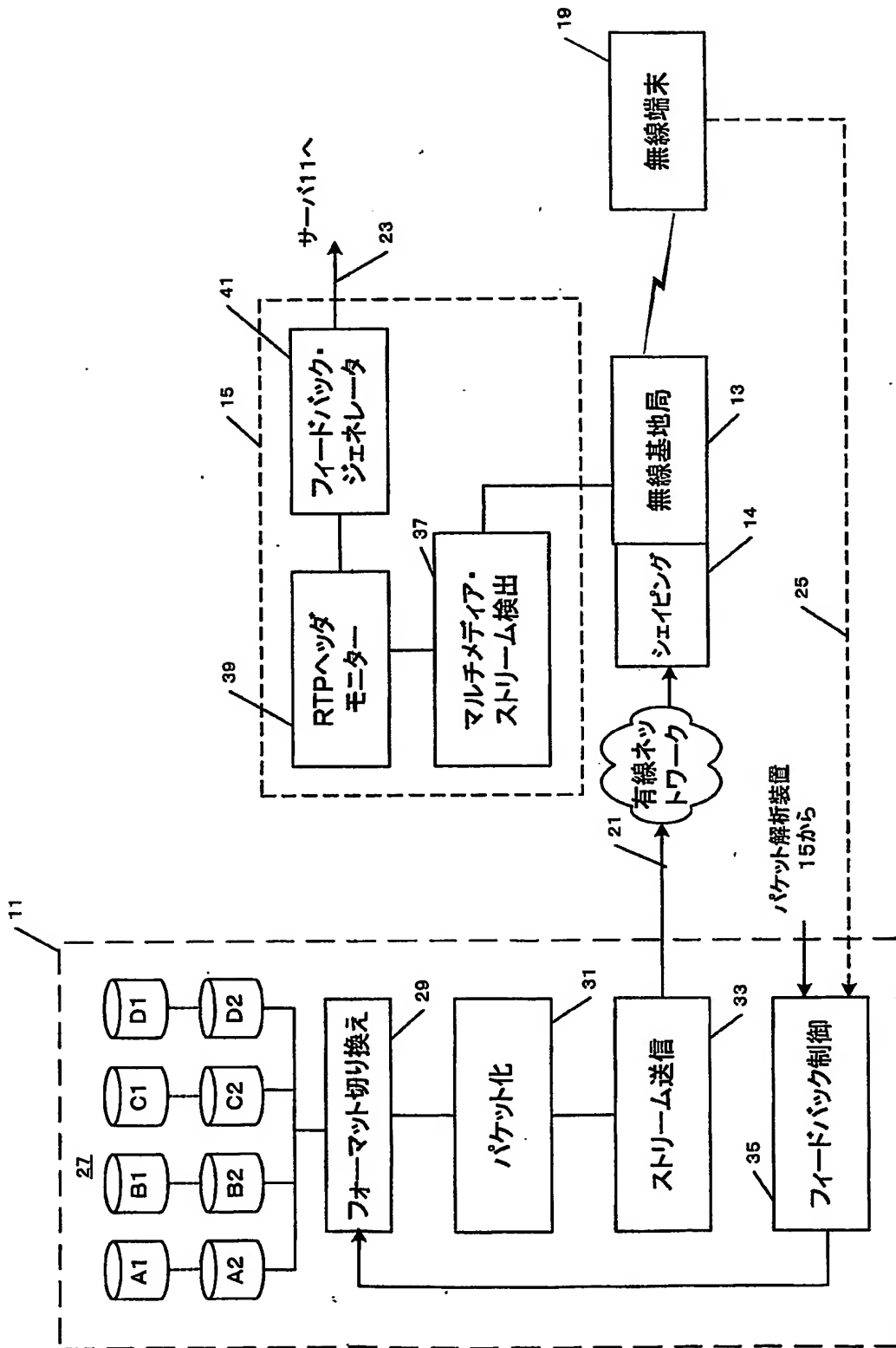
- 1 1 メディア配信装置
- 1 3 無線基地局
- 1 5 パケット解析装置
- 1 9 無線端末装置

【書類名】 図面

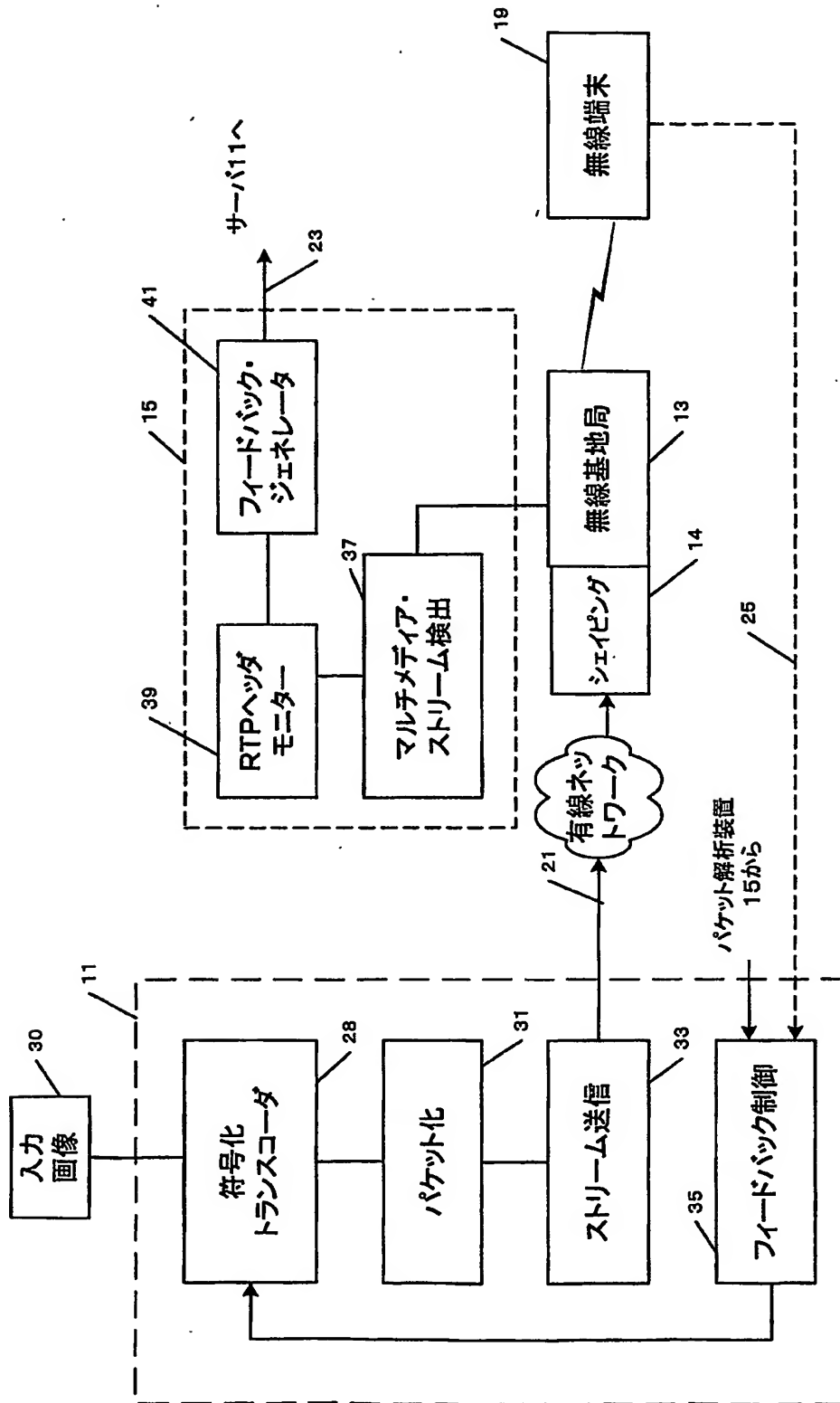
【図 1】



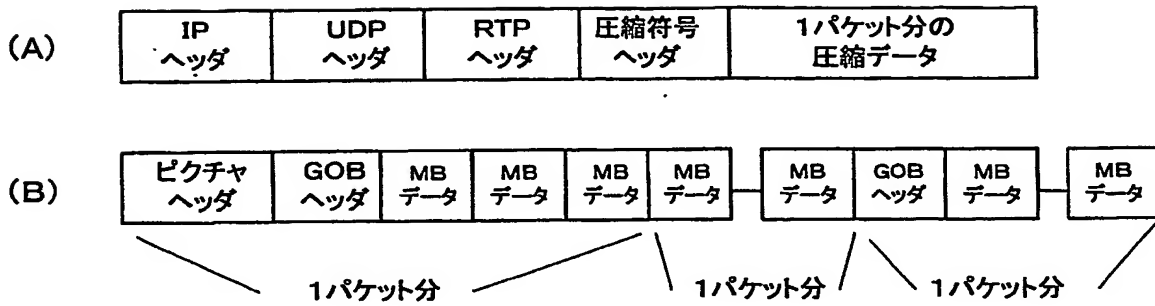
【図2】



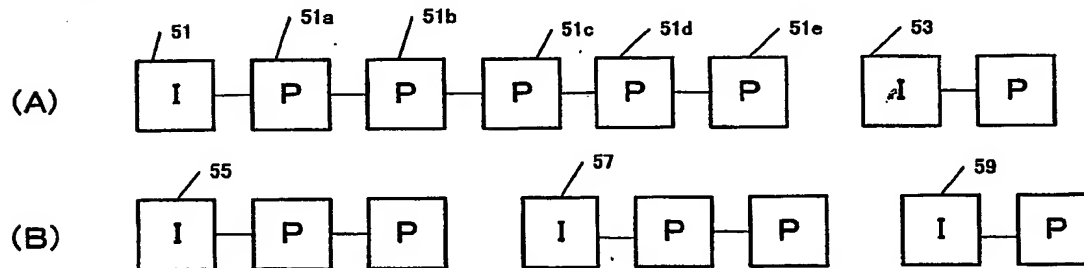
【図 3】



【図4】

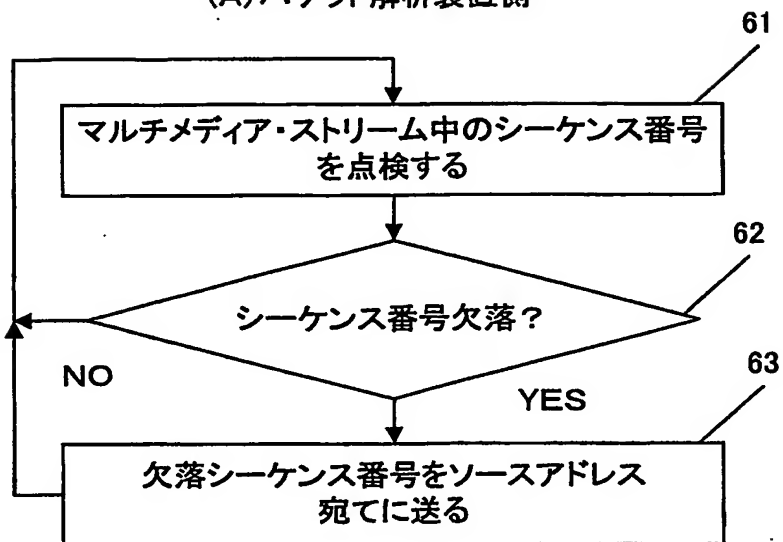


【図5】

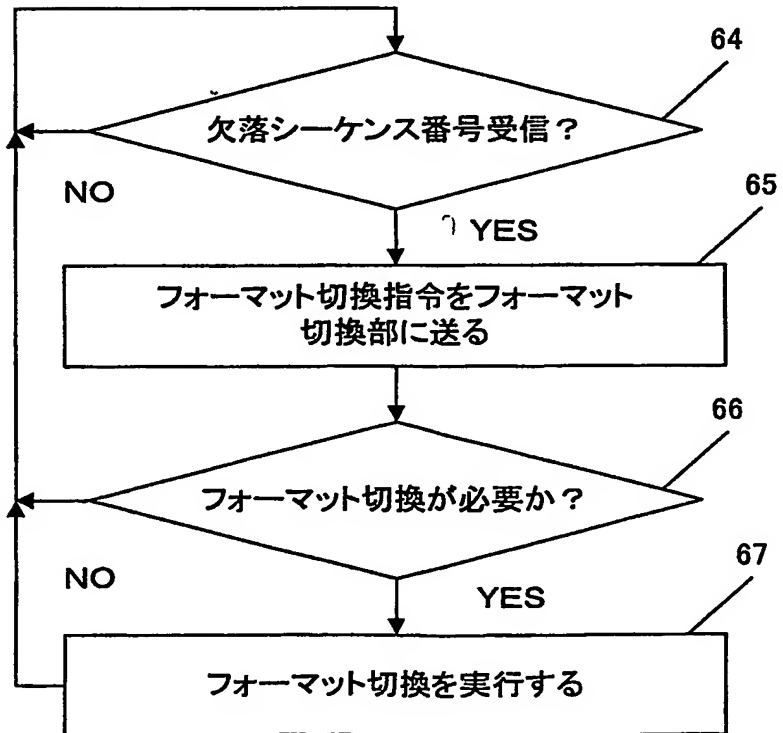


【図 6】

(A) パケット解析装置側



(B) メディア配信装置側



【書類名】要約書

【要約】

【課題】低速の基地局以前のネットワークで生じたパケットロスの影響が、後続のパケットに含まれるメディアの再生に波及する、という現象を低減させる必要性が存在する。

【解決手段】メディア・ストリームをリアルタイム転送プロトコルによりネットワークにパケット送信するメディア配信装置と、ネットワークに接続され、メディア・ストリームを無線などの低速通信で送信する基地局とを備えシステムであって、低速基地局に到着する前記パケットをモニターし、パケットの欠落に関するフィードバック情報をメディア配信装置に送信するパケット解析装置を備える。パケット解析装置は、パケットのヘッダに含まれるシーケンス番号をフィードバック情報としてメディア配信装置に送る。メディア配信装置は、フィードバック情報に基づいてパケットの欠落を判断し、パケット欠落の判断に応じて、パケット欠落の影響を小さくするようメディア・ストリームを変更する。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-061017
受付番号 50200313441
書類名 特許願
担当官 第八担当上席 0097
作成日 平成14年 3月 7日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 398038580
【住所又は居所】 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ハ
ノーバー・ストリート 3000
【氏名又は名称】 ヒューレット・パッカード・カンパニー

【特許出願人】

【識別番号】 392026693
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

申請人
【識別番号】 100081721
【住所又は居所】 東京都千代田区九段南3丁目2番7号 NE九段
ビル5階 岡田・伏見特許事務所
【氏名又は名称】 岡田 次生

【選任した代理人】

【識別番号】 100105393
【住所又は居所】 東京都千代田区九段南3丁目2番7号 NE九段
ビル5階 岡田・伏見特許事務所
【氏名又は名称】 伏見 直哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100111969
【住所又は居所】 東京都千代田区九段南3丁目2番7号 NE九段
ビル5階 岡田・伏見特許事務所
【氏名又は名称】 平野 ゆかり

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [398038580]

1. 変更年月日 1998年 5月19日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ハノーバー・ストリート 3000

氏 名 ヒューレット・パッカード・カンパニー

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[392026693]

1. 変更年月日

2000年 5月19日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

氏 名

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.